

Diagnóstica para incorporar la metodología de clase invertida en Física I

Auxiliares

MARCOS ESTEBAN KUPCZEWSKI

Facultad de Ingeniería | Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud Sede Trelew | Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB)

RESUMEN

La metodología de clase invertida presenta «importantes potencialidades» cuando se puede aplicar en los «contextos adecuados» y con los «recursos apropiados», dimensiones que deben abarcar tanto los recursos humanos como tecnológicos. Conocer estos tres aspectos entrecuadrados resulta esencial para comenzar su aplicación en una cátedra universitaria con metodologías más tradicionales de enseñanza y aprendizaje, como es el caso de la cátedra de Física I, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Sede Trelew. Estos aspectos fueron evaluados a través de encuestas digitales contestadas por 20 alumnos, otra destinada a los 5 auxiliares de la materia, seguida de una entrevista grupal focalizada y finalmente tres entrevistas a informantes claves del personal no docente de la institución. Si bien en este trabajo se profundiza sobre los docentes, se encontró que los estudiantes tienen alta disponibilidad tecnológica, mientras que la producción de materiales y la evaluación crítica de contenidos muestra bajos indicadores; ellos reconocen las utilidades de las TIC en general y de diferentes programas para la enseñanza y el aprendizaje en particular, valorando en gran medida que los docentes las empleen, a la vez que reclaman una mayor presencia en los programas curriculares. Por otro lado, las interacciones con el personal no docente ponen en relevancia la necesidad de pensar que la metodología no requiera del uso in situ de los recursos actuales con los que cuenta la sede. El análisis de las competencias y trayectorias del personal de la cátedra muestra que se deberá trabajar en talleres internos de sociabilización de la metodología, recursos TIC, plataforma de la universidad, acompañamiento y trabajo colaborativo virtual, entre otros aspectos, si se desea que la metodología pueda implementarse, generar una buena práctica docente y que la misma permita buenos procesos de aprendizaje y enseñanza.

PALABRAS CLAVE

Docentes; estudiantes; institución; relevamiento.

Introducción

En la actualidad, la cátedra de Física I de la Facultad de Ingeniería (FI) de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB), Sede Trelew, no utiliza los recursos disponibles en la plataforma virtual institucional. Para la comunicación se utilizan el e-mail y el Whatsapp, mientras que para compartir

información se utiliza Dropbox, que a modo de repositorio, contiene similar información a la entregada en fotocopidora, lo que genera un incipiente modelo de docencia presencial con Internet (Moreira, Santos & Vargas, 2010). De este modo, el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) muestra limitadas vías de comunicación y formas no tan novedosas, flexibles o creativas de difusión y trabajo colaborativo con los materiales didácticos (De Pablos & Jiménez, 2007), de modo que, no necesariamente se estarían integrando, en la manera más adecuada, las TIC a la labor docente, intención que claramente no se vislumbra ni se plantea en el programa analítico de la materia (Rosales, 2012).

La dinámica de la cátedra no está dirigida al desarrollo de competencias generales relacionadas con las nuevas tecnologías y formas de aprendizaje y comunicación que necesitan los futuros ingenieros del siglo XXI con demandas, dentro de su campo profesional, en permanente cambio. Por lo tanto, procurar el desarrollo de la capacidad de aprender a aprender (autoaprender a lo largo de la vida) constituye uno de los principales eslabones que posiblemente deberían guiar cualquier modificación de la planificación y del rol docente dentro de la cátedra. Estas modificaciones también deben tener en cuenta que los futuros profesionales deberán saber enfrentarse a la información (buscar, seleccionar, elaborar y compartir aquella información necesaria y útil); además, se deben cualificar para el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación; y deben tomar conciencia de las implicaciones económicas, ideológicas, políticas y culturales de la tecnología en nuestra sociedad (De Pablos & Jiménez, 2007). Estas transformaciones pueden lograrse pensando los cambios hacia características de un modelo de enseñanza invertida en el que el aula virtual sea un espacio combinado con el aula física (*blended learning* o semipresencialidad). Las transformaciones necesarias para que ello ocurra generarán que el rol docente de los diferentes integrantes de la cátedra, la planificación, las propuestas de enseñanza, la evaluación y la acreditación, entre otros, deberán modificarse. Estas modificaciones e innovaciones requieren esfuerzo, dedicación, vocación, formación didáctica y cierto nivel de capacidad instalada que se deberá evaluar para la toma de decisiones (Gutiérrez *et al.*, 2013; Marcelo, Yot & Mayor, 2015; Salinas, 2004).

Por lo descripto, es relevante evaluar las posibilidades reales de realizar una innovación educativa e incorporar diferentes recursos que favorezcan una modalidad invertida en los procesos y prácticas de enseñanza y aprendizaje de Física I. En este sentido, parafraseando a De Pablos & Jiménez Cortés (2007), la innovación no es un fin sino un medio que supone una transformación significativa e implica un cambio en la concepción de enseñanza, que repercute en la práctica educativa y en los hábitos con la clara finalidad de buscar la mejora de los

aprendizajes. Esta innovación implica una construcción metodológica con la intención de intervenir deliberadamente en la búsqueda de ampliar las competencias que los estudiantes ponen en juego.

En las siguientes secciones se relevan aspectos pedagógicos y de formación de docentes que deberán transitar por nuevas modalidades, experiencias y tensiones. Se aclara que el relevamiento abarcó a estudiantes y personal no docente (no se muestran en este trabajo), lo que permite dar cuenta de qué tecnologías están disponibles y se usan o no; por qué son o no utilizadas; quiénes y cómo las usan; así como qué beneficios, potencialidades, limitaciones y dificultades se pueden plantear con la misma en este contexto educativo con su propia cultura y prácticas de formación (De Pablos & Jiménez, 2007).

Objetivos generales

- Identificar las posibilidades y limitaciones en la formación pedagógica y tecnológica de los auxiliares de Física I para incorporar la metodología de clase invertida.
- Proponer líneas de acción para aumentar las posibilidades de logro al incorporar la metodología de clase invertida en Física I.

Materiales y métodos

Física I es una materia del primer año de la carrera de Ingeniería Civil Orientación Hidráulica de la FI-UNPSJB-Sede Trelew, institución de gestión pública y gratuita con más de cincuenta años de historia en la región patagónica. Se interactuó con los cinco auxiliares de cátedra (un jefe de trabajos prácticos, dos auxiliares de primera y dos auxiliares alumnos); para ello se realizó un estudio exploratorio cuantitativo a partir de un [inventario-encuesta digital](#) y posteriormente, se aplicó un estudio exploratorio cualitativo, para ello, a modo informativo, de sensibilización y de debate crítico se utiliza una entrevista grupal focal (López, 2013) para profundizar sobre el modelo, ventajas, desventajas, implicancias, limitaciones y potencialidades para evaluar su aplicabilidad en futuros años (Gutiérrez *et al.*, 2013; González, Tarango & Fierro, 2018). Se evaluó el grado de acuerdo para aplicarlas o no (justificando sus posturas) y como se podría llevar adelante en las prácticas docentes individuales (Gutiérrez *et al.*, 2013; Marcelo *et al.*, 2015; Salinas, 2004). Para ello, se compartió información relevante sobre la metodología; recursos potenciales de ser utilizados y experiencias en otros contextos (Grupo Planeta, 2015; Santiago y Díez, 2019). La información fue

analizada y se escribió este informe diagnóstico correspondiente detallando posibles mejoras e innovaciones a implementar en relación al cuerpo docente. Quien suscribe es Profesor Adjunto de la materia (el profesor titular se jubila en 2020) y actualmente cursa la [Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales](#) de la Asociación de Universidad Sur Andina, espacio que motivó este estudio y reflexión sobre las prácticas actuales y futuras.

Resultados

El personal de la cátedra tiene 27, 17, 5, 3 y 1 año de antigüedad en la Facultad, una de ellas con título de Doctora en Hidrología, dos son Ingenieros y los restantes son estudiantes. En los últimos cinco años uno realizó un curso en TIC y su pedagogía en particular («Capacitación docente en tecnologías educativas y pedagogías emergentes») y dos han realizado cursos de enseñanza en general («Pedagogía Universitaria» y «Taller en prácticas de laboratorio de Física»). Dos acreditan un curso para la utilización de Moodle y se sentirían capaces de implementar un curso con ese recurso. Cuatro han experimentado un curso semipresencial con apoyo digital; dos han desarrollado un curso en forma virtual, pero ninguno ha dado un curso bajo alguna de las modalidades.

En cuanto a la utilización operativa y pedagógica de diferentes recursos digitales, el grupo manifiesta que nunca: a) facilitaron grabaciones de videos o audios propios; b) diseñaron tutorías online; c) propusieron actividades de resolución de problemas utilizando recursos digitales; d) diseñaron actividades de aprendizaje utilizando realidad aumentada; e) pusieron a disposición ejercicios de autoevaluación online; f) realizaron sondeos en clase a través de aplicaciones para dispositivos móviles; o, g) evaluaron la calidad de las intervenciones en foros, correos, chats, blogs, etc.; todos también manifiestan desconocer las condiciones de uso de los materiales digitales con licencia Creative Commons.

Una sola vez se menciona, en relación a actividades dentro del Departamento de Física, que: a) diseñaron contenido online con diferentes herramientas; b) organizaron actividades para producir algún material digital; o, c) diseñaron situaciones profesionales simuladas (simuladores virtuales o escenarios reproducidos). También con un único caso de ocurrencia, pero esta vez en otro ámbito laboral o función profesional, se menciona que el personal de la cátedra: a) elaboró exámenes en una plataforma virtual; b) utilizó simulaciones, demostraciones o ejemplos basados en recursos digitales; c) diseñó actividades de análisis cuantitativo o cualitativo de datos con software específico; d) diseñó casos

prácticos, utilizando recursos digitales; o, e) ofreció cursos online, conferencias y otras actividades académicas abiertas a través de una plataforma virtual.

Con frecuencias mayores que las anteriores, aparecen otros usos operativos o pedagógicos de recursos digitales, sea para la creación, síntesis o puesta a disposición de nuevo material o para favorecer nuevas producciones. Cabe resaltar que en todas ellas al menos uno no las utiliza (Tabla 1).

RECURSO	NO	EN OTRA FUNCIÓN	EN FÍSICA	RECURSO	NO	EN OTRA FUNCIÓN	EN FÍSICA
Utilizaste tus presentaciones	1	3	1	Utilizaste mapas conceptuales	2	2	1
Gestionaste foros online	3	2	0	Recurriste a videoconferencias	3	1	1
Distribuiste información a través de redes sociales	2	1	2	Facilitaste la interacción fuera del aula a través de app	3	0	2
Utilizaste rúbricas (online o no) en la evaluación	3	1	1	Organizaste prácticas haciendo uso de laboratorios remotos	2	2	1
Seleccionaste material y compartiste virtualmente	2	1	2	Pusiste a disposición videos, simulaciones u otros recursos	2	2	1
Pediste informes utilizando herramientas de gestión de citas	3	0	2	Fomentaste el respeto por el trabajo intelectual (derecho de autor y propiedad intelectual)	2	2	1

RECURSO	NO	EN OTRA FUNCIÓN	EN FÍSICA	RECURSO	NO	EN OTRA FUNCIÓN	EN FÍSICA
Mostraste segmentos de videos de internet	2	2	1	Utilizaste portafolios electrónicos al evaluar	3	2	0
Promoviste el trabajo colaborativo (Wikis, Google Drive, etc.)	1	2	2	Utilizaste herramientas virtuales para la entrega de trabajos	1	2	2
Promoviste la presentación de los resultados de los trabajos de forma creativa, utilizando infografías, presentaciones, etc.					3	2	0

Tabla 1: Utilización operativa y pedagógica de diferentes recursos digitales (casos)

Principales conclusiones

En términos generales (para comprender el contexto se explican los tres destinatarios del análisis) el relevamiento para evaluar la posibilidad de incorporar la clase invertida, mostró que:

1) La formación del personal de la cátedra no apoyaría su incorporación, pero su voluntad de formación y el interés por el aprendizaje actualizado de los estudiantes muestra alta disposición si el acompañamiento es el apropiado. Será necesario indagar más profundamente sobre qué nivel de compromiso tendrían hacia las diferentes tareas requeridas y orientar su labor hacia ellas, más aún teniendo en cuenta que cuatro de los miembros de la cátedra tienen varios años por delante en la función, lo que permitiría la incorporación gradual de la propuesta y la distribución de tareas.

2) Toda actividad relacionada con las TIC, por lo menos por ahora, debería tener en cuenta las limitaciones que se dan *in situ*, conectividad en general y posibilidad de mostrar recursos audiovisuales en particular.

3) Se debe tener el cuidado suficiente para enseñar específicamente la utilización de muchos de los recursos necesarios, porque los estudiantes manifiestan pocas competencias para la producción y análisis de materiales (Consejo Federal de Decanos de Facultades de Ingeniería [CONFEDI], 2014; CONFEDI, 2018).

Para enfrentar la dificultad planteada en la primera de las conclusiones (las otras no son tratadas en este trabajo), se es consciente de que para posibilitar una exitosa

concreción de la modalidad se requieren adecuaciones relacionadas con los enfoques pedagógicos y las prácticas educativas generales que favorezcan buenas prácticas educativas. Para ello se requiere:

a) Capacitación del equipo de cátedra: Para la propuesta, se necesitan docentes activos, reflexivos e innovadores en el ámbito de las TIC y las pedagogías emergentes, algo que a primera vista (encuesta) no parece ser el caso de los involucrados. Pero, al explorar más profundamente (entrevista focal) se vislumbra que ellos están abiertos a la actualización para la innovación, mediante seminarios internos o externos. Ellos realizan un permanente análisis reflexivo de sus prácticas, mostrándose abiertos a que esto se produzca desde dentro, aunque no vislumbran el camino para la necesaria dinamización pedagógica. Mencionaron la necesidad y el compromiso de capacitarse para desarrollar paulatinamente la propuesta en futuros años, reconociendo que día a día debemos mutar nuestro accionar hacia facilitadores del aprendizaje y gestores del conocimiento; a la vez de ser más eficientes y eficaces como usuarios TIC; reconociendo en el proceso que no lo sabemos todo e incluso que en algunos contextos y temas el alumnado puede saber más. Para ello, se sociabilizará y difundirán los saberes y recursos adquiridos en la mencionada Maestría, de modo de transformar a la cátedra en una comunidad de aprendizaje que tenga como eje a las nuevas tendencias educativas en general y a la modalidad de clase invertida soportada por TIC en particular, aunque la propuesta puede colisionar con sus disponibilidades horarias, dado que cuatro de ellos tienen dedicaciones simples en una materia que se dicta en ambos cuatrimestres y tienen diferentes trabajos fuera de la universidad (De Pablos & Jiménez, 2007; Meireu, 2013). La comunidad está planificada y organizada para realizarse en el primer cuatrimestre del año 2020; se validó técnicamente por especialistas del tema y se realizó una validación de campo por parte de los destinatarios. Este procedimiento generó recomendaciones y ajustes sobre la propuesta original, lo que permitió establecer cinco módulos en los que se organizará el seminario interno: 1) Introducción general y presentación del seminario; 2) La plataforma de la UNPSJB como EVEA para el desarrollo curricular de la materia. Usos prácticos y didácticos para la enseñanza y el enriquecimiento de los aprendizajes; 3) El rol tutorial del docente para acompañar el aprendizaje ubicuo; 4) Selección y gestión de recursos y herramientas digitales para aplicar la metodología de clase invertida en Física 1; y, 5) Trabajos experimentales colaborativos con el uso de las TIC y el EVEA.

b) Modificación del programa de la materia: Se debe repensar internamente la integración curricular de las TIC y la modalidad de clase invertida con sesgos de clase semipresencial, para ello será necesario programar adecuadamente, seleccionar o elaborar recursos creativos e innovadores; las propuestas deben tener

la capacidad de motivar para el diseño y la producción de materiales empleando variados recursos digitales que motiven a los estudiantes; ello generará la necesidad de una profunda revisión y renovación del programa actual (Rosales, 2012; Meireu, 2013). Esta modificación debe estar orientada a reconocer las relaciones entre profesores y alumnos más allá de los momentos presenciales; debe favorecer las dinámicas de cooperación entre alumnos modificando las dinámicas de los trabajos grupales, las propuestas de técnicas activas para el aprendizaje y el desarrollo de algunas de las competencias de egreso necesarias para el ingeniero de hoy y el futuro, así como modificaciones en los criterios de evaluación y acreditación (Moreira *et al.*, 2010; Rosales, 2012; CONFEDI, 2014; CONFEDI, 2018).

c) Comunicación: La cátedra deberá identificar que es necesario presentar el contenido informativo a los estudiantes mediante distintas modalidades o formatos simbólicos, documentos textuales, hipertextos, presentaciones multimedia, esquemas/mapas conceptuales, entre otros. También se deberá ofrecer actividades variadas para que sean realizadas por los estudiantes de modo que éstos desarrollen experiencias de aprendizaje en torno a dichos contenidos; a la vez que desarrollen procesos comunicativos variados, fluidos y constantes con la cátedra, así como con sus compañeros a lo largo de la cursada. El aula virtual a crear debe cambiar la concepción que se tiene utilizando el Dropbox, que tiene la finalidad casi exclusiva de ser un espacio para la transmisión de información. El aula deberá reflejar un notorio esfuerzo creativo y de innovación docente, con materiales multimedia, distintas tareas de aprendizaje y, sobre todo, con actividades individuales o colaborativas de interacción y comunicación social a través de foros, cuestionarios y otros recursos y tareas para las cuales también se deberá reflexionar internamente (Moreira *et al.*, 2010; Meireu, 2013).

Bibliografía

- CONSEJO FEDERAL DE DECANOS DE INGENIERÍA (CONFEDI). (2014). Competencias en Ingeniería. Primera Edición. Universidad FASTA. <https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/Cuadernillo-de-Competencias-del-CONFEDI.pdf>
- CONSEJO FEDERAL DE DECANOS DE INGENIERÍA (CONFEDI). (2018). Libro Rojo de CONFEDI. Universidad FASTA. <https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/LIBRO-ROJO-DE-CONFEDI-Estandares-de-Segunda-Generacion-para-Ingenieria-2018-VFPublicada.pdf>
- GONZÁLEZ-QUIÑONES, F., TARANGO, J., & FIERRO-RAMÍREZ, L.-A. (2018). Identificación de capacidades digitales en estudiantes y docentes universitarios del área de humanidades. Cuadernos de Documentación Multimedia, 29, 54-78. DOI: <<https://doi.org/10.5209/CDMU.60542>>

- GRUPO PLANETA. (2015a). 40 herramientas para aplicar la metodología flipped classroom en el aula [Infografía]. aulaPlaneta. <<https://www.aulaplaneta.com/2015/05/12/recursos-tic/40-herramientas-para-aplicar-la-metodologia-flipped-classroom-en-el-aula-infografia/>>
- GRUPO PLANETA. (2015b). Cómo aplicar la pedagogía inversa o flipped classroom en diez pasos [Infografía]. aulaPlaneta. <<https://www.aulaplaneta.com/2015/05/13/educacion-y-tic/como-aplicar-la-pedagogia-inversa-o-flipped-classroom-en-diez-pasos/>>
- GUTIÉRREZ ESCOBAR, M., LÓPEZ FERNÁNDEZ, R., YANES SEIJO, R., LLERENA BERMÚDEZ, M., ROSA RODRÍGUEZ, M., & OLANO RIVALTA, M. (2013). Medios de enseñanza con nuevas tecnologías versus preparación de los docentes para utilizarlos. *MediSur*, 11(2), 167-175.
- LÓPEZ, A. (2013). Los grupos focales (apuntes de cátedra). Universidad de Puerto Rico Facultad de Educación Centro de Investigaciones Educativas. <http://cea.uprrp.edu/wp-content/uploads/2013/05/grupo_focal.pdf>
- MARCELO, C., DOMÍNGUEZ, C. Y., & RUIZ, C. M. (2015). Enseñar con tecnologías digitales en la universidad. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 45, 117-124.
- MEIREU, P. (2013). Philippe Meirieu—La opción de Educar y la Responsabilidad Pedagógica. Canal Encuentro. <<https://www.youtube.com/watch?v=UHhKjKYGfhw&feature=youtu.be>>
- MOREIRA AREA, M., SAN NICOLÁS SANTOS, M., & FARIÑA VARGAS, E. (2010). Buenas prácticas de aulas virtuales en la docencia universitaria semipresencial. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11(1), 7-31.
- PONS, J. DE P., & CORTÉS, R. J. (2007). Buenas prácticas con TIC apoyadas en las políticas educativas: Claves conceptuales y derivaciones para la formación en competencias ECTS. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 6((2)), 15-28.
- ROSALES, A. (2012). Programa de Física I. FI-U.N.P.S.J.B. <<http://www.ing.unp.edu.ar/sppweb/programas.php?CodigoAsignatura=FI001>>
- SALINAS, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 1(1). DOI: <<https://doi.org/10.7238/rusc.v1i1.228>>
- SANTIAGO, R., & DíEZ, A. (2019). Experiencias y recursos para dar «la vuelta» a la clase. *The Flipped Classroom*. <<https://www.theflippedclassroom.es/>>